

Avant les tentatives d'assèchement, le lac Tonga était le réceptacle des eaux de deux importants cours d'eau, l'oued El Hout au sud-est du lac et l'oued El Eurg qui draine le nord-est. Actuellement le lac ne reçoit plus les eaux de l'oued El Eurg. L'émissaire est un canal aménagé (oued Messida) pour drainer les eaux du lac vers la mer.

II.3.3 Les richesses biologiques du lac Tonga

Les richesses faunistiques et floristiques du lac Tonga l'ont hissé au rang des sites mondialement connus à travers sont classement depuis 1982 sur la liste de Ramsar. Cette reconnaissance était essentiellement basée sur son importance comme habitat pour les oiseaux d'eau. Actuellement, le classement des sites s'intéresse à d'autres aspects tels que l'intérêt limnologique, hydrologique, importance en terme de biodiversité (richesses floristiques, entomologiques, herpétologiques et ichtyologiquesetc.).

Le lac Tonga compte quatre vingt deux espèces végétales, appartenant à trente et une (31) familles botaniques et parmi lesquelles 32 espèces, représentant 39% de l'ensemble sont classées d'assez rares à rarissimes (**Kadid 1989**). Parmi les espèces rares : *Marsilea diffusa*, *Nymphaea alba*, *Utricularia exoleta*.

La disposition en mosaïques de la végétation du lac Tonga, la présence de surfaces d'eau libre, la présence d'îlots flottants de grands arbres, lui confère une diversité des habitats permettant l'installation d'une faune très riche et variée.

Parmi les espèces animales que compte ce site, les oiseaux aquatiques sont les mieux étudiés. Ils sont représentés par un nombre d'espèces sédentaires, d'espèces hivernantes, d'espèces estivantes nicheuses et non nicheuses. Il constitue également un site d'escale pour les espèces de passage qui font dans ce site une halte migratoire pour le repos, l'alimentation la nourriture et la quiétude, nécessaires aux deux traversées : automnale et printanière.

Les oiseaux d'eau nicheurs comptent plusieurs espèces dont certaines sont très rares ou en déclin dans leur aire de répartition telles que le Fuligule nyroca *Aythya nyroca*, l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*, la Poule sultane *Porphyrio porphyrio*.

D'autres espèces non moins importantes nichent au niveau de ce site telles que la Foulque macroule *Fulica atra*, l'Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus*, plusieurs espèces d'Ardéïdés (Aigrette garzette *Egretta garzetta*, Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*, Héron crabier *Ardeola ralloides*, Héron pourpré *Ardea purpurea*, Héron bihoreau *Nycticorax nycticorax*, Blongios nain *Ixobrychus minimus*, et le Butor étoilé *Botaurus stellaris*), deux espèces de Grèbes (castagneux et huppé) et le Busard des roseaux *Circus aeruginosus*.

En hiver, ce site accueille des effectifs très importants d'Anatidés, de foulque macroule, de Limicoles sont régulièrement observés ainsi que des rapaces tels que et le Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* (espèce sédentaire). Pour la liste exhaustive des espèces aviaires, voir le plan de gestion du parc national d'El Kala (**Benyacoub et al. 1998**).

En ce qui concerne les insectes, les Odonates constituent un des groupes de faune les plus étudiés au niveau du lac Tonga, en effet (22) espèces y ont été recensées appartenant à quatre familles, *Lestidae*, *Coenagrillonidae*, *Aeshnidae* et *Libellulidae* (**Saouèche 1993**). Les adultes et les larves de ces espèces constituent une bonne partie de l'alimentation des guifettes.

Sur le plan herpétologique, plusieurs espèces de reptiles et amphibiens vivent au niveau du lac Tonga, l'Emyde lepreuse *Mauremys leprosa*, la Grenouille verte *Rana saharica*, le Discoglosse peint *Discoglossus pictus*, le Crapaud de Mauritanie *Bufo mauritanicus*, le Triton de poiret *Pleurodels poireti*, le pasammodrome algiré *Psammodromus algirus*, le Sep ocellé *Chalcides ocellatus*, le Lézard ocellé *Lacerta pater* et la Couleuvre vipérine *Natrix maura* (**Rouag 1999**).

Le mammifère inféodé aux zones humides et présent au niveau du lac Tonga est la loutre d'Europe *Lutra lutra*.



DISCUSSION

Malgré le caractère nomade de la guifette moustac en Europe, l'espèce semble être fidèle au lac Tonga. L'arrivée des guifettes dans la région se fait par petit groupes, les individus sont d'abord éparpillés au niveau des zones humides de la région pour l'approvisionnement en nourriture suite aux pertes subies au cours de la migration du printemps puis, ils se concentrent, courant avril, au niveau du site de reproduction et ce pour toutes les années d'étude. Par ailleurs **Rizi (1994)**, a noté l'arrivée des premières guifettes sur le lac Tonga en avril.

En Brenne (France), les premières guifettes sont arrivées en mars de 1981 à 1987 et le nombre n'a augmenté qu'au cours du mois d'avril et essentiellement en mai. Pour **Trotignon et al. (1989)**, l'arrivée des guifettes est située en moyenne le 3 avril. Toutefois, l'arrivée de tous les nicheurs se produit en avril et en mai, parfois même en juin (**Bernard et Teyssier 2008**).

Une fois sur le site de nidification, les guifettes ne cessent d'errer dans toutes les directions pour s'alimenter. Les concentrations se font ensuite au niveau de la zone de nidification et les mouvements sont plus localisées au niveau de la nupharaie, située au nord-ouest du lac, elles commencent alors à transporter les matériaux nécessaires pour la construction des nids, à partir de ce moment l'agressivité entre les individus et les scènes de pillage des brindilles et de kleptoparasitisme commencent (**obs. pers**).

La répartition des colonies des guifettes moustacs, est connue pour être étroitement liée à la distribution de la végétation aquatique, surtout les plantes flottantes dont plusieurs espèces sont utilisées comme supports des nids d'une année à l'autre ou d'un site à l'autre. Parmi ces espèces, la renouée amphibie *Polygonum amphibium*, la châtaigne d'eau *Trapa natans*, la Villarsie *L'Oenanthe sp.*, le Nénuphar blanc *Nymphaea alba* et le Nénuphar jaune *Nuphar luteum* (**Benmergui et Broyer 2005**).

L'utilisation de la Châtaigne d'eau *Trapa natans* a été signalée au lac Anzali (Iran) (**Sehhatisbet et Nezami 2007**), celle du Nénuphar blanc *Nymphaea alba* ou *Nymphoides peltata* en Roumanie, (**Cazacu 2006**), des joncs *Juncus sp.*, *Ranunculus aquatilis* pour



certaines populations européennes (Borodulina, *in* **Cramp et Simmons 1977** et **Kapocsy 1995**) et exclusivement du Nénuphar blanc dans quelques zones humides françaises (**Paillisson 2006**).

Dans notre zone d'étude et nonobstant quelques nids construits sur des amas de végétation à la surface de l'eau en 2006, les nids sont exclusivement déposés sur les feuilles du nénuphar blanc.

Les guifettes nichent au niveau de la partie ouest du lac, selon un axe *Nord-ouest –Sud-ouest*, choisissant des patchs de nénuphars situés à proximité des zones d'eau libre.

Depuis que la gestion de l'eau et de la végétation du lac a été abandonnée, le lac Tonga a considérablement changé, la zone couverte par les nénuphars ayant augmentée (**Benyacoub et Chabi 2000**). Les changements dans la structure de la végétation du lac expliquent les tendances dans l'écologie de la nidification des guifettes moustacs sur la période d'étude de près de dix ans.

Le premier changement observé concerne le déplacement de la colonie vers le centre du lac. En effet, la distance moyenne a augmenté de plus de 4 fois de 1996 à 2005 et de plus de 5 fois de 1996 à 2006. Ce déplacement peut être expliqué par la préférence des guifettes pour la proximité des surfaces d'eau libre, pour la détection précoces des prédateurs aériens et de s'éloigner des dérangements causés par les braconniers.

Le déplacement des nids vers le centre est par ailleurs, observé au cours de la saison puisque le développement des nénuphars, se fait dans le même sens avec la progression de la saison de nidification.

La combinaison de plusieurs facteurs, détermine la distribution des nids chez les oiseaux coloniaux, (**Bennett et Owens 2002**), ceux liés à la pression de la prédation induisent les oiseaux à nicher aussi près que possible les uns des autres, alors que l'agressivité intraspécifique entre les individus nicheurs, fonctionne dans le sens opposé.



Dans le cas étudié, le changement de la localisation de la colonie a conduit à une distance plus élevée entre nids (la distance du plus proche voisin a doublé entre 1996 et 2005-2006), ce qui pourrait avoir pour corollaire une diminution de l'agressivité inter-territoriale des guifettes adultes. Ceci serait similaire chez différentes espèces de Laridés (**Bukacińska et Bukaciński 1993**).

Les tendances à long terme de l'hydrologie et de la végétation du lac en combinaison avec des facteurs de court terme, influencent la biologie des guifettes et de l'ensemble de la diversité aquatique, les oiseaux comme les plantes, insectes..... Bien évidemment, il existe une tendance à long terme de prolifération du nénuphar blanc dans le lac Tonga, la phénologie de l'évolution de cette espèce par rapport à d'autres plantes, peut changer d'une année à l'autre en réponse à la température du printemps et à la quantité de précipitations (**Paillisson et Marion 2006**). De même de légères différences dans le climat peuvent causer des fluctuations du niveau d'eau et changer les conditions d'émergence et de croissance des différentes espèces de plantes, qui peuvent à leur tour influencer la reproduction des guifettes ainsi que le choix des matériaux de construction du nid. Tous ces effets ont été reflétés dans les différences marquées, trouvées dans la composition des nids dans cette étude.

En effets, les différences inter-annuelles semblent résulter à la fois des changements à long terme de la végétation et à plus court terme, à l'influence des conditions météorologiques, notamment la pluviométrie. Les nids construits en 2005-2006 contiennent d'une part, 20% moins de *Scirpus lacustris* (L.) que ceux trouvés en 1996 et d'autre part, le *Phragmites australis* (Cav.) a eu de plus en plus tendance à être utilisé. Certaines différences annuelles ont probablement été causées par les précipitations relativement élevées en 1995-1996, faibles en 2004-2005 et beaucoup plus faibles en 2005-2006. Le total des précipitations en Mai a été similaire dans toutes les années d'étude, mais la pluie a été particulièrement concentrée dans le temps en 1996 et plus dispersée en 2005 et 2006.

Le profil de la variation de la taille et de la forme du nid, correspond, dans une large mesure à la variation dans la composition. La différence de la taille des nids entre 1996 et 2005-2006, est très marquée avec des diamètres externes, deux fois plus grands en 1996. En Italie (**Spina 1986**) a également trouvé une variation allant de 23 à 80 cm entre les sites et entre les années



(Tab. 16). Une plus petite différence notée dans la taille de la plate-forme des nids entre 2005 et 2006, serait probablement liée à la similitude dans la phénologie de la végétation entre ces deux années.

Une grande variation multidimensionnelle dans la taille des nids de la Guifette moustac a été signalée. Des différences dans la moyenne du diamètre de la coupe (interne) des nids ont varié de 7 cm à 14 cm pour la population algérienne et de 7 cm à 10 cm pour les populations italiennes (Spina 1986).

Les diamètres externes des nids sont différents d'un pays à l'autre, cette différence réside certainement dans la nature des matériaux utilisés pour la construction des nids, disponibles dans le voisinage immédiat du nid dans chaque site. Les mesures disponibles sont ceux de la Croatie (Muzinic et Délic 1997), de plusieurs sites humides d'Italie (Spina 1986), de la Camargue en France (Lomont 1945), de l'Afrique du sud (Allan 1988 ; Tarboton et al. in Allan 1988) et d'autres régions européennes (Kapocsky in Spina 1986 ; Cramp et al. 1977) (Tab.16).

Tableau 16 : Données bibliographiques des dimensions des nids (cm)

Auteur	n	Diamètre externe	Diamètre interne	Profondeur
Lomont (1945)		50	15 - 20	
Spina (1986)	32	36	8	
	11	36	7	
	22	80	(10 ± 1)	
	10	23	7.2	
Kapocsky in Spina (1982)	35	(52 ± 14)		
Tarboton et al. in Allan		(130x120)		
Cramp et al. (1977)		75	(20 - 30)	2
Muzinic et Delic (1997)		(42 ± 2)	9 ± 1.5	
Présente étude	150	49 (34 - 68)	15 (5.5 - 21)	1,80 (0.5 - 4.0)

Nous n'avons pas de données comparatives pour la forme des nids, qui est principalement liée à la profondeur de la coupe. La variation de cette dernière est faible, mais avec une relation nette avec la composition du nid. En effet la relation entre la taille et la forme des nids et leur



composition n'est pas très nette, comme l'ont montré, les corrélations significatives et relativement faibles entre les différentes composantes principales. Cela suggère que les différences inter-annuelles de la composition des nids, bien que fondamentales, ne tiennent pas complètement compte de la variation de la taille et de la forme du nid. La différence de la taille des nids, entre 1996 et 2005-2006, semble être liée à la baisse de l'utilisation du scirpe *Scirpus lacustris* et l'augmentation de l'utilisation du phragmite *Phragmites australis* dans la construction du nid, qui est évidemment liée, d'une part à l'emplacement de la colonie à une plus grande distance de la rive du lac et d'autre part, aux changements de la végétation. Cette relation entre la composition des nids et leurs taille et forme, est modifiée par certains facteurs locaux (petites échelles). Ces derniers, peuvent être perceptibles lorsque l'on compare les nids situés dans des positions différentes dans la colonie en 2006.

L'emplacement d'un nid au sein de la colonie est lié à des différences dans le support des nids. En effet, les nids situés au centre et à la périphérie des patchs de nénuphar, sont construits sur les feuilles de ce dernier, tandis que certains nids sont construits sur des amas de végétation à la surface de l'eau. En conséquence et à petite échelle, aux différentes positions des nids, correspondent différentes compositions.

Les variables caractérisant la taille, la forme et la composition des nids diffèrent en effet, en réponse aux variations écologiques saisonnières et inter-annuelles de l'habitat (emplacement des nids dans la colonie). En outre, la taille du nid est en corrélation avec sa composition.

Tous les résultats indiquent que la principale fonction des nids de guifettes moustacs est de servir de support pour les œufs, pour les adultes incubateurs et pour les oisillons, ce qui correspond à l'hypothèse de **Collias et Collias (1984)**.

Les changements des niveaux d'eau constituent le défi le plus important pour la reproduction des guifettes. Contrairement aux nids construits dans des trous des arbres des espèces forestières, les nids des oiseaux liés à l'eau tels que ceux de la guifette, ne semblent pas avoir le rôle du maintien de la température pendant l'incubation et la couvaison ni d'être limités par l'espace (**Hansell 2000 ; Mazgajski et Rykowska 2008**). Par ailleurs, les oisillons restent à proximité du nid pendant plusieurs jours après l'éclosion (**Cramp 1985 ; Kapocsy 1995 ; Bakaria 2002**) et souvent y retournent (**Paillisson et al. 2006**).



La construction du nid ne semble pas servir de protection contre l'ecto-parasitisme ou pour servir à des fins d'hygiène (**Alabrudzińska et al. 2003**). Elle n'est pas non plus liée à la taille de la couvée qui est presque constante chez cette espèce (**Bakaria et al. 2002**).

Aussi bien la sélection des sites de nidification que la taille des nids, peuvent être des composantes sociales du système de signalisation qui indiquent la qualité des oiseaux adultes (**Herranz et al. 2004 ; Tomas et al. 2006 ; Alvarez et Barba 2008**).

Comme les deux sexes participent à la construction, il est également concevable que le niveau d'investissement dans la construction peut être, sexuellement sélectionnée (**Palomino et al. 1998**). La construction de grands nids nécessite plus de temps et d'efforts de vols qu'un petit nid. Compte tenu de certaines contraintes physiques et la disponibilité des plantes adéquates à la construction d'un nid et sa sécurité, il y a toujours une possibilité que des facteurs sociaux et sexuels, y compris l'apprentissage social, puissent influencer les processus de décision engagés au cours de la construction du nid et son maintien (**Giraldeau 1997**).

Concernant les œufs, l'analyse biométrique effectuée en 2005, concerne des nids situés à une distance moyenne de 781 m par rapport à la berge du lac et contenant en moyenne 2.67 œufs. La taille de ponte de cet échantillon n'est influencée ni par la localisation des nids par rapport à la rive du lac ni par la date de ponte. Cette dernière est en moyenne située au 3 juillet $\pm$ 13 jours, s'étalant du 14 juin au 25 juillet pour les 89 nids.

Les moyennes des longueurs et des largeurs des œufs sont comparables à celles trouvées en 1996 sur le même site (**Bakaria 2002**). Il n'existe pas de différences notables, pour les longueurs des oeufs pour les deux périodes, ni avec celles rapportées par **Rizi (1994)**, sur le même site.

Les données sur les longueurs et les largeurs des œufs des guifettes algériennes, sont également comparables à celles trouvées dans d'autres régions, notamment pour les grands échantillons, en France (**Latraube 2006**), en Italie (**Spina 1992 ; Witherby in Spina 1982**), en Afrique du sud (**Allan 1988**), en Croatie (**Muzinic et Delic 1997**), en Iran (**Sehhatiasabeti et Nezami 2006**) et dans plusieurs zones humides européennes (**Cramp 1985**) (**Tab. 17**).



Tableau 17 : Données bibliographiques sur la biométrie des œufs (n ; moy±sd)

Auteur	n	Longueur	Largeur	Poids
Latraube, 2006	(662)	38.52 ± 1.74	27.86 ± 0.87	14.73 ± 1.36
Spina, 1992	(100)	39.23	28.41 ± 0.77	
Witherby in Spina, 1982	(32) (7)	35.2 - 40 35.9 - 39.6	24.8 - 28.2 26.7 - 28.8	
Allan 1988	(49)	39.2 (35.3-42.1)	28.8 (26.5 - 30.8)	
Keller et Kraska	(24)	39.7	28.45	
Schönwetter (in Cramp 1985)	(168)	39	28.2	
Muzinic et Delic (1997)	(151)	38.4 ± 1.83	28	
Sehhatiasabeti et Nezami (2006)	2 colonies	38	28	
Rizi (1994)	(350)	38.71± 1.77	28.14 ± 0.79	14.86
Bakaria (2002)	(71)	38.55 (36.6-40.83)	28.1 (26.72-29.03)	
Présente étude	(238)	38.63± 1.177 (35.55 - 41.9)	28.00 ± 0.67 (25.99-29.26)	14.7 ± 0.492 (13.3-15.75)

Les traits biométriques des œufs entre la population algérienne et les populations européennes ne sont pas très différents, notamment celles de la population française. L'effet de la latitude n'est pas perceptible pour les guifettes moustacs pour les régions méditerranéennes. Cependant une petite différence est notée pour la population d'Afrique du sud (**Allan 1988**) et celle de la Pologne, région partagée entre la Biélorussie, la Pologne et l'Ukraine (**Keller et Kraska in Cramps 1985**), ces différences sont, à notre avis dues, au nombre non représentatif, d'œufs échantillonnés (**Tab.17**).

Il est important de signaler que pour la guifette moustac, le troisième œuf n'est pas plus petit que les deux premiers (**Latraube 2006 ; Paillisson et al. 2008**). C'est valable pour la Guifette leucoptère *Chlidonias leucoptera* (**Bargiel et Banbura 2003**), alors que pour la majorité des espèces aviaires la différence (intra-ponte) de la taille des œufs est prononcée. **Dunn (1979)** a aussi noté l'inexistence de différences intra-ponte de la taille des œufs chez la guifette noire ce qui laisse supposer (faute de références le contredisant) que le genre *Chlidonias* est particulier sur ce plan par rapport aux autres Sternidés et Laridés qui présentent des



différences intra-pontes de la taille des œufs, ce qui a souvent pour corollaire des différences du succès reproducteur.

La taille des œufs est traduite par le volume dont le calcul fait intervenir les longueurs et les largeurs en plus de la constante k qui est relative à l'espèce. Ce paramètre est en moyenne équivalent à celui calculé en 1996, à celui trouvé pour la même colonie (**Rizi 1994**) et à celui de la population française qui est de $14.6 \pm 1.3 \text{ cm}^3$ ($n=662$ œufs) (**Latraube 2006**).

Il a été démontré chez certaines espèces que la taille des œufs augmente avec la latitude (Encabo et al. Horak et al. in **Encabo 2002**) ; Lack, Klomp; Perrins et Birkhead in **Gil-Delgado et al. 2005** ; **Yom-Tov et al. 1994** et Moreau, Martin; Rowley et Russell; van Zyl, in **Evans et al. 2005**). Cette tendance est également valable pour certaines espèces sédentaires nord-africaines dont les œufs sont plus petits comparés à ceux d'Europe comme chez la Foulque macroule *Fulica atra* (**Rizi 1999**), la Mésange charbonnière et la Mésange bleue (**Chabi et al. 2000**). D'après nos résultats, les œufs de la population algérienne de guifettes, ne sont pas plus petits que ceux des guifettes de la rive Nord de la Méditerranée.

Par ailleurs, la distance qui sépare les nids de la berge du lac, n'a aucun effet sur la taille des œufs des guifettes, pourtant l'effet centre-périphérie est connu chez un grand nombre d'espèces coloniales dont les individus les plus performants et expérimentés, occupent le centre tandis que les jeunes femelles et les couples tardifs en général, occuperaient la périphérie comme c'est le cas du Goéland à bec cerclé *Larus delawarensis* (**Ryder et Ryder 1981**) dont les œufs des nids situés au centre sont plus grands que ceux de la périphérie.

La taille des œufs de la population algérienne ne présente pas non plus de variations saisonnières, le même résultat est noté en 1996 pour cette colonie (**Bakaria 2002**) et (**Paillisson 2008**) pour l'espèce. Ce résultat est noté chez l'Erismature à tête rousse *Oxyura jamaicensis*, (**Pelayo 2001**), chez certains Laridés (**Piorotti et Bellerose 1986**), pour le Faucon des moineaux *Falco sparverius* (**Wiebe et Bortolotti 1995**), pour 4 espèces d'Alaudidés (**Suarez 2005**) et pour une population de Mésange charbonnière d'Espagne (**Encabo et al. 2001**), alors que pour une grande majorité d'espèces aviaires, la taille des œufs



affiche une régression saisonnière. Cette dernière est attribuée, selon plusieurs études, soit à la diminution des ressources alimentaires (**Christians et al. 2002, Encabo et al. 2002 ; Sanchez-Lafuente 1993 ; Wiebe et Bortolotti 1995 et Mills 1979**) soit à l'inexpérience, à l'âge et à la condition physique de la femelle (**Christians et al. 2002**). Certains auteurs rapportent que les femelles tardives sont en général les plus jeunes (**Potti 1993, Wiebe et Bortolotti 1995 ; Coulson et Thomas 1985 ; Wendeln 1997 ; Boersma et al. 1980 ; Coulson et al. 1969**).

La taille des œufs de la guifette moustac, n'est pas influencée par le facteur proximal interne qu'est la taille de ponte. Ce résultat est identique à celui trouvé en 1996 et à celui de la population de la Brenne (France) (**Latraube 2006**).

L'investissement des guifette moustac ne semble pas suivre la stratégie du compromis entre la taille de ponte et la taille des œufs, qui est adoptée chez 169 populations de 146 espèces (56% des espèces actuelles), 65 genres (75 %) et 11 familles (92%) chez presque toutes les familles taxonomiques, selon une synthèse d'**Iverson et al. (1993)**.

Par ailleurs, chez les espèces nidifuges comme la guifette, l'existence d'un compromis entre la taille des œufs et la taille de pontes, semble être rare (Rohwer, 1988, Pehrsson, 1991, Williams et al. 1993a in **Sanchez-Lafuente 2004**).

Du fait que la latitude, la date de ponte, la taille de ponte et la distance par rapport à la berge n'interviennent pas dans la décision de pondre de gros œufs chez la population de guifettes au lac Tonga, nous émettons l'hypothèse que la stabilité saisonnière de la taille des œufs et de la taille de ponte, peut être liée à l'abondance et la diversité de la nourriture au niveau du lac Tonga tout au long de la saison de reproduction ce qui épargnerait aux oiseaux les déplacements vers d'autres sites à la recherche de la nourriture, en plus du fait que les espèces nidifuges produisent des œufs riches en énergie ce qui réduit les soins parentaux (Sotherland et Rahn 1987 in **Pelayo 2001**).

L'abondance de la nourriture au niveau du lac Tonga peut influencer la qualité des conditions des parents puisque selon **Martin (1987)**, la disponibilité de nourriture peut avoir des effets



indirects sur la qualité de l'œuf à travers la condition parentale accrue et **Blomqvist et al. (1997)**, trouvent que l'allocation de ressources pour la formation des œufs, peut covarier avec des effets, dont les traits des parents.

Ajouté à la nourriture et la qualité des parents, la quiétude au niveau de ce site qui pourrait avoir, des effets positifs, en épargnant aux parents l'énergie nécessaire à la réponse aux dérangements, qui ont un effet négatif sur la reproduction.

Un autre facteur peut être responsable en partie de la stabilité de la taille des œufs, il s'agit des facteurs héréditaires intrinsèques. En effet, ce facteur n'est pas à exclure, puisque la taille des œufs est souvent, très héritable (**Ojanen et al. 1979**), Moss et Watson 1982 ; Larsson et Forslund 1992 *in* **Pelayo 2001**). La variation héréditaire dans la taille des œufs, peut persister dans une population en dépit des fortes pressions sélectives.

L'initiation des pontes a eu lieu au cours de la troisième décade du mois de mai et les pontes se sont étalées jusqu'à la mi-juillet. **Etchecopar et Hüe (1964)** suggèrent que les pontes commencent début juin en Afrique du nord. **Laraube (2006)** rapporte qu'en région méditerranéenne, la Guifette moustac commence à se reproduire entre la fin mai et le début du mois de juin. En Dombes et la plaine du Forez (France), la plupart des pontes de la guifette moustac sont déposées de la fin mai à la mi-juillet. **Bernard et Teyssier (2008)** et **Snow et Perrins (1998)** trouvent que dans la plupart des pays européens, les pontes commencent dans la deuxième moitié du mois de mai et début juin. En Russie, elles sont enregistrées tard en mai (Borodulina *in* **Cramp et Simmons 1977**) et au Turkménistan, en juin (**Cramp et Simmons 1977**). **Trotignon et al. (1989)** ont noté des pontes à la fin du mois d'avril en 1986 et 1987 dans les étangs de la Brenne (France). Nous remarquons que malgré la variation des dates de premières pontes en Europe, elles ne sont pas différentes en moyenne de celles de la population algérienne.

L'initiation des pontes chez la guifette moustac, est conditionnée d'une part, par le développement des feuilles de nénuphars, (**Spina 1986 ; Bakaria et al. 2002 ; Paillisson et al. 2006 ; Bernard et Teyssier 2008**) et d'autre part, par les conditions climatiques régnantes, notamment en début de saison. En effet, au niveau du lac Tonga et pour les deux périodes